

Fremdartige Gerölle aus dem südhelvetischen Unter- und Mittel-Eozän von St. Pankraz am Haunsberg nördlich Salzburg

Von HERBERT HAGN, FELIX SCHLAGINTWEIT & TORSTEN STEIGER

Mit 1 Abbildung und 4 Tafeln

Kurzfassung

Aus dem südhelvetischen Unter- und Mittel-Eozän von St. Pankraz (Roterzschichten, Fossilschicht) werden 35 Gerölle ortsfremder Gesteine beschrieben. Es handelt sich um Kristallin sowie um Sedimente aus Trias (?), Jura und Kreide. Besondere Beachtung verdient ein Geröll eines Urgonkalks mit Orbitolinen des Ober-Apts. Ferner wird zum erstenmal ein Geröll eines Foraminiferenkalks aus dem Zeitbereich Kimmeridge – Valendis beschrieben. Die Gerölle werden von der Prävindeizischen Inselfschwelle abgeleitet, die im Alttertiär den Südrand des Mesoeuropäischen Kontinents gesäumt hat.

Abstract

35 pebbles of allochthonous rocks of St. Pankraz from the southern Helvetic Early and Middle Eocene („Roterz“-beds, Fossilschicht) are described. These are crystalline lithologies as well as sediments from the Triassic (?), the Jurassic and the Cretaceous. Particular attention is paid to a pebble of Urgonian limestone containing orbitolinas of Late Aptian age. Furthermore a pebble of a foraminiferal limestone from the Kimmeridgian – Valanginian time interval is noted. The pebbles are derived from the Previndeic Islands, which contoured the southern Mesoeuropean continental margin in Paleogene times.

Inhalt

1. Vorbemerkungen und Problemstellung	27
2. Die Gerölle von St. Pankraz	29
2.1 Die Funde aus den Roterzschichten	29
2.2 Die Gerölle aus der Fossilschicht	30
2.2.1 Kristallin	30
2.2.2 Trias (?)	31
2.2.3 Jura	32
2.2.4 Kreide	33

*) Prof. Dr. H. HAGN und Priv.-Doz. Dr. T. STEIGER, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Straße 10, 8000 München 2. Dr. F. SCHLAGINTWEIT, Denninger Straße 46, 8000 München 80.

2.2.5 Phosphorite	35
2.2.6 Gerölle aus der Fossilschicht	35
3. Folgerungen	35
4. Schriftum	39

1. Vorbemerkungen und Problemstellung

Der Steinbruch von St. Pankraz am Haunsberg nördlich Salzburg ist schon seit langem das Ziel zahlreicher Fossiliensammler (MOOSLEITNER 1988). Die einzelnen Schichtglieder des süd-helvetischen Unter- und Mittel-Eozäns bergen eine Fülle von Versteinerungen, seien es Foraminiferen, Korallen, Muscheln, Schnecken, Krabben oder Stachelhäuter. Auch Reste von Vertebraten, vor allem Haihäufiszähne, fehlen nicht. Der Reichtum dieser Fossilagerstätte ist allerdings bis heute wissenschaftlich nur ungenügend erfaßt. Eine moderne Bearbeitung der Mikro- und Megafaunen wäre dringend erforderlich. Als rühmliche Ausnahmen seien die Arbeiten von VOGELTANZ (1972) über Decapoden aus der Fossilschicht, desselben Autors (1973) über eine versteinerte Landschildkröte (*Geochelone*) sowie von TICHY (1980) über Früchte der tropischen Pflanzenfamilie Icacinaceae mit der Art *Palaeophytocrene kressenbergensis* (SCHAFHAUTL) angeführt.

In stratigraphischer, paläogeographischer und tektonischer Hinsicht ist die Lokalität St. Pankraz seit der klassischen Arbeit von TRAUB (1953) hingegen vorzüglich bekannt. Die Schuppenzone von St. Pankraz (Abb. 1) wird von oberpaläozänen, unter- und mitteleozänen

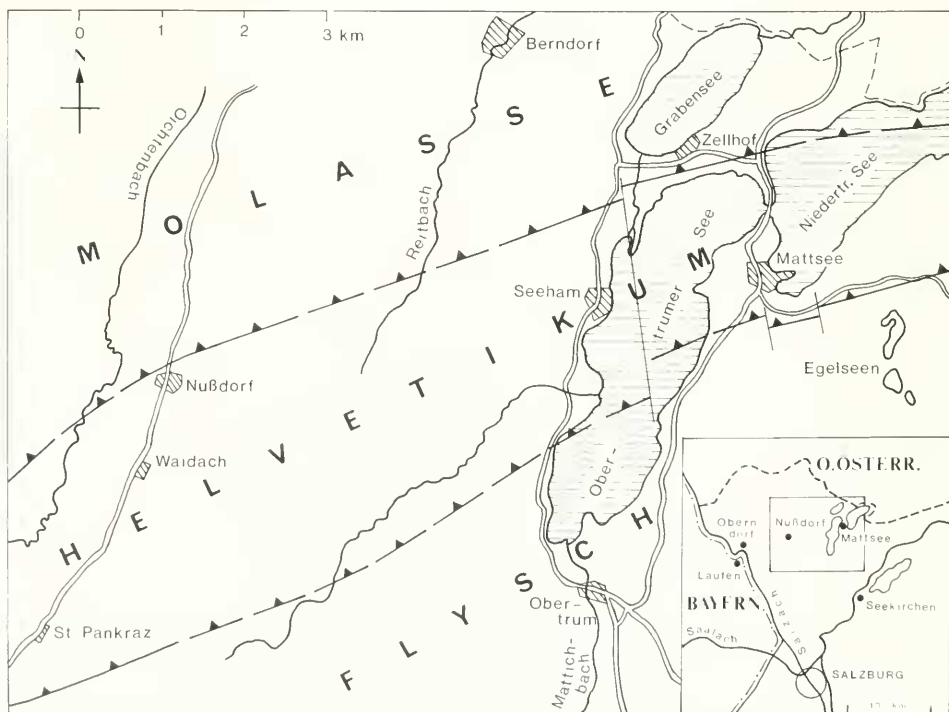


Abb. 1: Topographisch-tektonische Skizze des Untersuchungsgebietes. Nach GOHRBANDT 1967: 320.

Sedimenten aufgebaut. Dem Unter-Eozän gehören die Roterzschichten und die Mittelschichten an, während sich das Mittel-Eozän aus Schwarzerzschichten und der Fossilschicht (TRAUB 1953: 17) zusammensetzt. Es sei noch erwähnt, daß VOGELTANZ (1970) dem Erzkomplex eine eingehende mikrofazielle Studie widmete.

Eine besondere Bedeutung kommt der Fossilschicht zu, da sie zum einen die meisten Fossilien liefert, zum anderen bereits zur pelagischen Fazies der Stockletten überleitet. Sie ist meist weniger als 1 m mächtig und kann vor allem nach Sprengungen erfolgreich beprobt werden. In der vorliegenden Arbeit sollen sehr unscheinbare Funde, nämlich Gerölle aus den Roterzschichten und aus der Fossilschicht, vorgestellt werden. Mit Hilfe der Geröllanalyse gilt es, Aussagen über die petrographische Beschaffenheit des kristallinen Kerns und der sedimentären Hüllgesteine eines benachbarten, schuttspendenden Festlands zu machen. Die Bedeutung der Geröllforschung für paläogeographische Fragestellungen braucht hier nicht erneut hervorgehoben zu werden. Es genügt der Hinweis, daß die im Norden des Haunsbergs gelegenen Wachtberg-Schotter (Ottung der Vorlandmolasse) vor wenigen Jahren (HAGN 1983) geröllanalytisch untersucht wurden.

Seit 1977 schenkten Frau Hilda STEINBACHER, Berchtesgaden, und Herr Hannes PESCHL, Laufen, beide sehr verdienstvolle Fossilien Sammler, diesen wenig attraktiven Funden ihr besonderes Augenmerk. Auf diese Weise konnten aus den Roterzschichten 8 und aus der Fossilschicht 27 Gerölle ortsfremder Gesteine geborgen werden. Darüber hinaus liegen 8 Phosphoritgerölle sowie 2 Rollstücke aus der Fossilschicht selbst vor. Den beiden Genannten sei daher für ihre Aufmerksamkeit auch an dieser Stelle sehr herzlich gedankt.

Die Bearbeitung der Gerölle wurde immer wieder hinausgezögert, da sie lange Zeit kein klares Bild ergaben. Ein großer Teil war fossilifer und entzog sich daher einer Deutung und Datierung. Den Stein ins Rollen brachten zwei außerordentlich fossilreiche Gerölle, die Herr PESCHL in jüngster Zeit beisteuern konnte. Es schien daher geboten, den derzeitigen Kenntnisstand zu umreißen und die beiden geradezu sensationellen Fundstücke der Fachwelt zur Diskussion zu übergeben.

2. Die Gerölle von St. Pankraz

2.1 Die Funde aus den Roterzschichten

Unter den wenigen Geröllen aus den Roterzschichten herrschen Sandsteine bei weitem vor. Kristallin, Tonschiefer und Karbonate sind jeweils nur durch ein einziges Geröll vertreten.

Kristallin: Ein kleines Geröll aus Orthoklas (?) läßt Einschlüsse von Quarz, Plagioklas, Biotit und Muskowit erkennen. Die leistenförmigen Plagiokase erscheinen mehr oder weniger stark serizitisiert (G 4969 a/91; 2,7 cm; H. STEINBACHER)¹⁾.

Tonschiefer: Ein plattiges, grünlichgraues Geröll erwies sich unter dem Mikroskop als feinstsandig-glimmeriger Tonschiefer, dessen Hellglimmerplättchen eingeregelt erscheinen. Das tektonisch beanspruchte Gestein ist fossilifer. Dieses Geröll (G 4970 a/91; 4 cm, Dicke 0,7 cm; H. STEINBACHER) wurde wegen seiner geringen Härte sicherlich nicht weit transportiert.

Sandsteine: Die beiden größten Gerölle (12,2 bzw. 13,8 cm) wurden von Frau H. STEINBACHER dem Haus der Natur in Salzburg überlassen. Herr Dr. W. VETTERS, Salzburg, hatte im August 1977 die Freundlichkeit, sie uns zur Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.

1) Die Angaben bedeuten: Schliifnummer (Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München), Maße des größten Durchmessers eines Gerölls, Name der Sammlerin bzw. des Sammlers.

Eines der beiden Gerölle besteht aus einem sehr feinkörnigen Sandstein, der sich aus Quarz, etwas Plagioklas und feinverteilten Glimmerschüppchen zusammensetzt. Pyrit tritt nicht selten in Form kleiner Flecken auf. Das fossilere Gestein wird von zahlreichen, wellig verlaufenden Suturen durchsetzt, die bräunlich imprägniert erscheinen (G 4971 a/91).

Das zweite Geröll ist etwas gröber strukturiert. Die meisten Komponenten sind zwar kleiner als 1 mm, doch erreichen einzelne Körner einen Durchmesser von 1,2 mm und darüber. Diese etwas gröbere Variante wird wiederum von Quarz, reichlich Plagioklas (teilweise stark serizitisiert) und Glimmer (Muskowit, Biotit und Chlorit) aufgebaut. Daneben wurden Schieferfetzen der verschiedensten Art beobachtet. Das Gestein kann daher als Grauwacke bezeichnet werden. Die einzelnen Komponenten erscheinen wirt gelagert und lassen keine Korngrößen-sortierung erkennen. Dadurch kann dem Gestein eine gewisse Flyschähnlichkeit nicht abgesprochen werden. Einzelne Körner erwiesen sich als dunkle bzw. bräunliche Radiolarite. Ein weiteres Hornsteingeröll läßt stark umkristallisierte und daher undeutliche Schwammnadeln erkennen und ist daher nur mit Vorbehalt als Spiculit zu bezeichnen. Isolierte Mikrofossilien konnten indes nicht beobachtet werden (G 4972–4973 a/91).

Es liegt zunächst nahe, an jungpaläozoische Grauwacken zu denken. Der Nachweis von Radiolariten läßt jedoch eher ein postjurassisches Alter annehmen. Zieht man den Reiselberger Sandstein der Rhenodanubischen Flyschzone zum Vergleich heran, der gleichfalls grau-wackenähnlich ausgebildet ist, könnte man durchaus ein mittelkretazisches Alter der beiden Gerölle in Betracht ziehen. Allerdings weicht ihre Zusammensetzung deutlich vom Stoffbestand des Reiselberger Sandsteins ab.

Drei weitere Sandsteingerölle (G 4962–4963 a/91; 1,2 cm. – G 4965–4966 a/91; 9,7 + x cm. – G 4967 a/91; 5,5 cm; alle H. STEINBACHER) wiesen keine Besonderheiten auf. Sie lassen auf eine plattige Ausbildung des Ausgangsgesteins schließen und erscheinen, ähnlich den beiden größten Geröllen, nur kantengerundet. Ihr Transportweg kann daher nicht allzu lang gewesen sein. Sie erwiesen sich allesamt als fossilere.

Karbonat: Ein kleines, gut gerundetes Geröll (G 4968 a/91; 2,3 cm; H. STEINBACHER) zeigte sich unter dem Mikroskop als feinkörniger Kalkstein, der sich in verdünnter Säure vollständig auflöst. Das Schlibfbild erscheint sehr unruhig, da größere Kristalle rundliche oder unregelmäßig begrenzte feinerkörnige Partien einschließen. Das Gestein ist fossilere. Ähnliche Karbonate treten etwas häufiger auch in der Fossilschicht auf. Möglicherweise handelt es sich bei diesem Geröll um ein triadisches Karbonat.

Der Vollständigkeit halber seien noch zwei Gerölle (G 2158–2159 a/80; 4 bzw. 2,5 cm; F. TRAUB) erwähnt, die eine Umlagerung des Unteren Lithothamnienkalks (Ilerd) belegen. Die beiden Gerölle, die von Herrn Dr. TRAUB im Basalkonglomerat der Roterzschichten aufgesammelt wurden, lassen Spuren von Anbohrung erkennen.

2.2 Die Gerölle aus der Fossilschicht

2.2.1 Kristallin

Quarzgerölle: Es handelt sich um polykristalline Quarzaggregate, die stellenweise zerschert bzw. mylonitisiert erscheinen. Sie zeigen sich daher tektonisch stark beansprucht. Auch undulöse Auslöschung wurde beobachtet. Gelegentlich treten bräunlich imprägnierte Haarrisse auf (G 4249 a/89; 1,8 cm; H. PESCHL. – G 4250 a/89; 2,5 cm; H. PESCHL. – G 4949 a/91; 2,5 cm; H. PESCHL. – G 4956 a/91; 0,7 cm; H. STEINBACHER).

Ein weiteres Geröll (G 4322 a/89; 2,5 cm; H. PESCHL) enthält Einschlüsse von Muskowit und

Chlorit. Das Quarzaggregat ist stark zertrümmert und stellenweise mylonitisiert. Es ist daher von Metamorphiten abzuleiten.

Granit: Es liegt nur ein einziges Geröll eines feinkörnigen Granits vor, der einige wenige größere Einsprenglinge einschließt (G 2788 a/81; 4,2 cm; H. PESCHL). Das Gestein setzt sich aus Quarz, Feldspat (darunter Plagioklas), Biotit und Hornblende zusammen. Das Gefüge ist richtungslos körnig. Ein Vergleich mit dem grobkörnigen Achthaler Granit ist nicht möglich.

Porphyrit: Ein grünes Ergußgestein (G 2355 a/80; 3,5 + x cm; H. STEINBACHER) läßt im Dünnschliff eine zersetzte Grundmasse aus Kalzit, Chlorit und etwas Epidot erkennen. In ihr schwimmen Plagioklase und Amphibole (det. G. TROLL).

Plagioklasgneis: Ein sehr kleines Geröll (G 4955 a/91; 0,8 cm; H. STEINBACHER) besteht aus Quarz, vorherrschend Plagioklas (teilweise serizitisiert) und grünen Mineralien, wohl Hornblendes. Daneben wurden opake Einschlüsse beobachtet.

Granatgneis: – Neben Quarz, Biotit, Chlorit und fraglichen Feldspäten stellen sich stark zerbrochene, rötliche Granate ein, die mit Quarz verwachsen sind (det. G. TROLL). Da Quarz bei weitem vorherrscht, könnte man das Gestein auch als Quarzit bezeichnen (G 2146 a/80; 3 cm; H. PESCHL).

Feinkörniger Quarzit: Im Anhang an eindeutige Metamorphite sei noch ein Geröll eines sehr feinkörnigen Quarzits erwähnt, der allerdings keine weiteren Beobachtungen zuläßt (G 1783 a/78; 3,2 cm; H. STEINBACHER).

Kluftkalkspat: Das Gestein setzt sich im wesentlichen aus Kalzitkristallen zusammen, deren Zwillinglamellen häufig verbogen sind. Es schließt Reste stark zertrümmerter bzw. mylonitisierter Quarze ein. Das Geröll (G 4936 a/91; 4,5 cm; H. PESCHL) ist angebohrt. Die Bohrgänge sind mit einem feinkörnigen, kalkigen Sediment ausgefüllt, das Foraminiferen der Fossil-schicht, darunter Globigerinen, einschließt.

2.2.2 Trias (?)

Ein Geröll eines feinkörnigen Karbonatgesteins (G 4315 a/89, G 4920–4921 a/91; 5,4 cm; H. PESCHL) läßt im Dünnschliff eine innige Verzahnung der meist schwach getrübbten Körner erkennen. Ihr Durchmesser bewegt sich meist zwischen 0,3 und 0,4 mm, seltener messen sie bis zu 0,5 mm. Das Gestein ist fossilieer. Es sieht wie Dolomit aus, weist aber nach längerer Säureeinwirkung Lösungsspuren auf. Gelegentlich beobachtet man Rupturen, die mit hellen, klaren Karbonatkörnern ausgefüllt sind. Bild 1 auf Tafel 1 vermittelt einen Eindruck von diesem Gestein.

Ein weiteres Geröll (G 4957 a/91; 1,6 cm; H. STEINBACHER) schließt sich sehr eng an das vorhergehende an. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß auch in den Roterzschichten ein Karbonatgeröll gefunden wurde, das nur unbedeutend von denen aus der Fossil-schicht abweicht.

Da Fossilien fehlen, ist eine Datierung der Karbonatgerölle nicht möglich. Da aber eine gewisse Ähnlichkeit mit kalkalpinen Triaskarbonaten nicht zu leugnen ist, seien sie, wenn auch mit dem nötigen Vorbehalt, in die Trias gestellt.

Gleichfalls nur mit Zögern sei noch ein kleines Geröll (G 4318 a/89; 0,52 cm; H. STEINBACHER) eines feinkörnigen Dolomits nachgetragen, der unscharf begrenzte kleine Peloides einschließt. Das gut gerundete Geröll ist frei von Fossilien und läßt daher keine weiteren Schlüsse zu.

2.2.3 Jura

Radiolarit: Ein kleines, gut gerundetes, schwarzes Hornsteingeröll (G 2573 a/80; 0,5 cm; H. STEINBACHER) erwies sich unter dem Mikroskop als Radiolarit. Die Skelette der Radiolarien (Spumellarien) sind in Chalzedon erhalten. Ein wohl übereinstimmendes Geröll fand TRAUB (1953: 22) in den basalen Roterzschichten von St. Pankraz. Außerdem konnten dunkle Radiolaritgeröllchen in den grauwackenähnlichen Sandsteingeröllchen der Roterzschichten derselben Lokalität nachgewiesen werden.

Da die Radiolarien infolge ihrer schlechten Erhaltung unbestimmbar sind, ist das Malmler dieser Gerölle nicht ganz gesichert. Es ist aber wohl kaum anzunehmen, daß es sich hierbei um Lydite des Jungpaläozoikums (Unterkarbon?) handelt. Vergleichbare Funde aus diesen Schichten sind bis jetzt jedenfalls nicht bekannt.

Helle Radiolarien-Calpionellen-Mikrite: Von diesem leicht kentischen Gestein liegen zwei größere, übereinstimmende Gerölle vor (G 1784 a/78; 4,3 cm; H. PESCHL; – G 4958 a/91; 5,6 cm; H. STEINBACHER). Neben in Kalzit umkristallisierten Radiolarien, meist Spumellarien, wurden die beiden Calpionellen-Arten *C. alpina* LORENZ und *C. elliptica* CAD. angetroffen. Das Alter dieser Gesteine ist daher Oberes Ober-Tithon. Sie werden von zahlreichen Rupturen durchsetzt und erscheinen daher tektonisch stark beansprucht.

Helle Mikrite: Zwei Gerölle eines hellen Mikrits lassen sich nur mit Vorbehalt dem Malm zuordnen. Das größere Geröll (G 2145 a/80; 3,8 cm; H. PESCHL) läßt in der feinkörnigen Grundmasse winzige Schlickgeröllchen (Peloide) sowie Dolomitneubildungen erkennen. An Foraminiferen wurden Sandschaler, Angehörige der Familien Miliolidae und Lagenidae sowie das Genus *Nubecularia* beobachtet. Radiolarien konnten nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Daneben wurden Terebratelreste, Schalenschutt von Mollusken, darunter Kleingastropoden, und Echinodermen-Detritus festgestellt. Die Biogene erwiesen sich allesamt als stark umkristallisiert. Ferner konnten die Gattungen *Favrcina* und *Aeolisaccus* ermittelt werden.

Ein zweites, kleineres Geröll (G 2138–2139 a/80; 2,2 cm; H. STEINBACHER) enthält wiederum kleine Peloide, ist aber wesentlich fossilärmer. Neben undeutlichen Fossilresten wurden winzige Spicula sowie fragliche Radiolarien beobachtet.

Foraminiferenkalk: Das vorliegende Geröll (G 4952–4954 a/91; 3,7 cm; H. PESCHL) ist von außerordentlich großer Bedeutung, da es eine Faungemeinschaft enthält, die bisher aus dem Bereich der Nördlichen Kalkalpen und ihres Vorlandes noch nicht bekannt war.

Die Grundmasse des Gerölls ist mikrosparitisch. Es lassen sich Zonen mit gröberen und weniger groben Sparitkristallen erkennen. Diese Unterschiede dürften auf Bioturbation zurückzuführen sein.

Nach den Bestimmungen von T. STEIGER sind der Matrix zahlreiche eckige Quarzkörner eingestreut. Darüber hinaus konnte angularer, detritischer Quarz auch in abgerollten Lithoklasten beobachtet werden. Das Schlibbild (Tafel 1, Bild 3; Tafel 3, Bild 1–6) wird ferner geprägt von dunklen, rundlichen bis zerlappten „lumps“, die durch bakterielle Verkittung von Aggregat-körnern entstanden sind.

Das Gestein ist ungemein reich an benthonischen Foraminiferen. Die wichtigste Gattung ist *Pfenderina*, die ein südliches Faunenelement darstellt. Die vorliegende Art vermittelt zwischen *Pfenderina neocomiensis* (PFENDER) und *Pf. trochoidea* SMOUT & SUGDEN (vgl. hierzu MAYNOC 1966: 11, Tafel 4, Fig. 5–7, höheres Bathon, Israel). Ferner konnten die Arten *Nautilocolina oolithica* MOHLER und *Trocholina elongata* (LEUPOLD) bestimmt werden.

Darüber hinaus wurden die Gattungen *Textularia*, *Textulariella*, *Ammobaculites*, *Haurania* und *Quinqueloculina* sowie andere Milioliden festgestellt. Auch sessile Porzellanschaler fehlen nicht. An Metazoen wurden Reste von Lamellibranchiaten und Gastropoden sowie von Echi-

nodernen nachgewiesen. Die Algen werden durch Thalli von Dasycladaceen, und zwar von *Salpingoporella annulata* CAROZZI, vertreten.

Die Komponenten sind dicht gepackt und erscheinen gleichmäßig verteilt. In einzelnen Schnittlagen ist über die Verteilung der „lumps“ eine lagige Textur angedeutet. Das Gestein ist nach der modernen Karbonatklassifikation als „foraminiferenreicher Grain-/Packstone“ zu bezeichnen.

Die Gesamtheit der Biogene weist auf einen Zeitraum vom Kimmeridge bis in die tiefste Kreide (Valendis) hin (vgl. hierzu RAMALHO 1971, Portugal). Es sei aber daran erinnert, daß Pfenderinen bereits im Bathon einsetzen können (MAYNC 1966).

Aufgrund des Vorkommens von Wirtelalgen kann auf ein lagunäres Ablagerungsmilieu geschlossen werden. Die gute Durchmischung und die primär sehr heterogene Zusammensetzung sprechen für eine Sedimentation im gut durchlüfteten Plattform-Bereich mit mäßiger Wasserbewegung. Das Fehlen von Korallen, die häufigen Algenlumps als Anzeiger energieärmerer Bereiche sowie der deutliche Landeinfluß (detritäre Quarze) deuten darauf hin, daß die Ablagerung eher in der Nähe von Wattgebieten als in der Nachbarschaft von Riffen erfolgte.

2.2.4 Kreide

Urgonkalk: Von nicht minderer Bedeutung ist der Fund eines weiteren Foraminiferenkalks, der aber bereits in die höhere Unterkreide zu stellen ist. Die Bearbeitung des Gerölls (G 4940–4948 a/91; 4,5 cm; H. PESCHL) ist im wesentlichen F. SCHLAGINTWEIT zu verdanken.

Die feinkörnige, mikritische, so gut wie sandfreie Grundmasse ist erfüllt von zahlreichen Klein- und Großforaminiferen. Das Faunenbild wird vor allem durch *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* (ROEMER) bestimmt, die in allen möglichen Schnittlagen zu beobachten ist (Tafel 1, Bild 2; Tafel 2; Tafel 3). Ihre Retikularschicht zeichnet sich meist durch agglutinierte, in Kalzit umgewandelte Schwammrhasen aus. Zwei weitere wichtige Arten sind *Meandrospira wasbitensis* LOEBLICH & TAPPAN sowie *Sabaudia minuta* (HOFKER). Daneben wurden Sandschaler (Textulariidae, Ataxophragmiidae, Placopsilimidae), Miliolidae, sessile Porzellanschaler (*Nubecularia*) sowie Lagenidae (*Lenticulina*, *Marginulina*) angetroffen. Von rotaliiden Formen wären die Genera *Gavelinella* und *Hedbergella* zu nennen.

Die Metazoen verteilen sich auf Kalkschwämme, Hydrozoen, Bryozoen, Terebrateln, Serpeln, Lamellibranchiaten (u. a. *Exogyra*), Krabben, Ostracoden und Echinodermen (Crinoiden, Echiniden). Die Algen werden durch *Pseudolithothamnium album* PFENDER, *Kymalithon belgicum* (FOSLIE) LEMOINE & EMBERGER, *Acicularia* und *Girvanella* vertreten. Als Mikroproblematikum ist *Pienina oblonga* BORZA & MIŠIK zu werten. Im Inneren von Kalkschwämmen und Hydrozoen wurden zudem „Pseudoostracoden“ beobachtet, d. s. dünnwandige, schlauchförmige Kalkschaler, die z. T. mit feinen Dornen versehen sind.

Orbitolina (*Mesorbitolina*) *texana* (ROEMER) ist vom Oberen Apt bis zum Mittleren Alb verbreitet (SCHROEDER & NEUMANN 1985). Das Fehlen von *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *subconca* LEYMERIE, *Paraphyllum primaevum* LEMOINE und *Agardhiellopsis cretacea* LEMOINE gestattet es, das vorliegende Geröll in das Ober-Apt einzustufen (vgl. hierzu SCHLAGINTWEIT 1991).

Die Gerüstbildner (Kalkschwämme, Hydrozoen) weisen auf eine riffnahe Entstehung des Orbitolinen-Mikrits (Wackestone) hin. Es kann daher auf einen Ablagerungsraum am äußeren Rand einer Plattform, wenn auch in geschützter Position, geschlossen werden.

Ein sehr ähnliches Urgongeröll mit *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* (ROEMER) des Ober-Apts wurde von HAGN (1989: 9, Tafel 1, Bild 1–2) aus den Weißach-Schichten (Unt. Unter-Eger) der Murnauer Mulde von der Ellegg-Höhe nordwestlich Wertach beschrieben.

Kalkmergel und sandige Gesteine der Oberkreide: Ein nur kantengerundetes Geröll eines gelblichgrauen Mergelkalks (G 4319 a/89, G 4925–4931 a/91; 3,5 cm; H. STEINBACHER) weist eine dichte, pelitische, nur schwach sandige Grundmasse auf, die mit feinem Fossilschutt erfüllt ist. An Foraminiferen wurden Sandschaler, lagenide Kalkschaler (*Lenticulina*, *Marginulina*), *Bolivina* sowie rotalide Formen (*Eponides*, *Gavelinopsis?*) beobachtet. Das Plankton wird durch kleinwüchsige Gehäuse der Gattungen *Hedbergella*, *Globigerinelloides* und *Heterohelix* vertreten. Auch Calcisphaeren fehlen nicht. Schwammnadeln und Ostracoden treten sehr stark in den Hintergrund. Das Gestein ist durch Bioturbation stark entschichtet.

Das Gestein dürfte der höheren Oberkreide entstammen, auch wenn Globotruncanen, wohl aus faziellen Gründen, fehlen. Obwohl der weiche Mergelkalk sicherlich keinen langen Transportweg hinter sich hat, kann er weder mit der helvetischen Oberkreide (Pattenauer Schichten) noch mit der des Nordultrahelvetikums (Buntmergelerde) identifiziert werden. Merkwürdigerweise besteht eine große fazielle Ähnlichkeit mit grauen, zerwühlten Plänerkalken der niederbayerischen Oberkreide von der Reiserleite nordöstlich Marterberg, 5 km nördlich Ortenburg bei Vilshofen (G 4084 a/86). Allerdings ist letzterer reicher an Schwammnadeln.

Sandig-glaukonitischer Mergelkalk: Das gleichfalls nur kantengerundete Geröll (G 4320 a/89, G 4932–4934 a/91; 5,4 cm; H. STEINBACHER) läßt auf eine plattige Ausbildung des Ausgangsgesteins schließen. Die feingeschichtete, mikritische Grundmasse ist reich an Quarz- und Glaukonitkörnern. Die Glaukonite erscheinen meist bräunlich verfärbt. Neben der Kornform wurde auch eine Imprägnation durch dieses Mineral beobachtet. Weitere Bestandteile sind Glimmer und Pyrit. Stellenweise sind Anzeichen von Bioturbation wahrzunehmen. Abgesehen von Schwammspicula, einzelnen, in Chalzedon erhaltenen Schwammrhaxen und feinkörnigem Echinodermenschutt ist das Gestein mikrofossilteer. Eine Zuordnung zur Oberkreide kann daher nur mit Vorbehalt erfolgen.

Feingeschichteter Feinsandkalk: Das Gestein enthält an feinklastischen Bestandteilen reichlich Quarz, Glimmer, etwas Plagioklas und nur wenig Glaukonit. Kleine Pelitgeröllchen könnten als umgelagerter Malm gedeutet werden. An Plankton wurden kleinwüchsige Gehäuse der Genera *Hedbergella* und *Heterohelix* angetroffen. Daneben kommen vereinzelt Schwammspicula, Fischreste und winzige Bröckchen von Corallinaceen vor. Auch für dieses Geröll (G 2135–2137 a/80; 4,3 cm; H. PESCHL) kommt am ehesten ein oberkretazisches Alter in Betracht.

Feinkörniger Sandstein: Der Mineralbestand dieses Gerölls (G 2616–2617 a/80; 1,8 cm; H. STEINBACHER) setzt sich aus Quarz, Biotit, Muskowit, Chlorit, etwas Glaukonit, Granat und Pyrit zusammen. Die spärlichen benthonischen Foraminiferen konnten als *Bolivina* cf. *incrassata* REUSS und *Gavelinella* sp. bestimmt werden. Das gleichfalls kümmerliche Plankton wird durch die Gattungen *Hedbergella*, *Globigerinelloides* und *Heterohelix* repräsentiert. Daneben wurden einige wenige Echinodermenreste beobachtet. Die genannte Bolivinenart gibt einen deutlichen Hinweis auf Maastricht.

Man könnte versucht sein, die mehr kalkig-mergeligen Gesteine als das Liegende der sandig-glaukonitischen Sedimente aufzufassen. Dies würde der Abfolge Pattenauer/Gerhartsreiter Schichten der helvetischen Oberkreide entsprechen. Es wurde aber bereits darauf hingewiesen, daß die vorliegenden Gerölle weder in der Gesteinsausbildung noch in der Mikrofauna weitergehende Parallelen zu den heute anstehenden Gesteinen erkennen lassen.

Auch ein Vergleich mit den Klementer Schichten, die zu den mesozoischen Hülschichten der Waschbergzone in Niederösterreich zu zählen sind, befriedigt trotz mancher Ähnlichkeit nicht in allen Punkten. Ihre Schichtfolge beginnt mit klastisch beeinflussten Ablagerungen, die von kalkig-mergeligen Sedimenten abgelöst werden. Ihr Alter ist Coniac (H. A. KOLLMANN, BACHMAYER et al. 1977).

Als völlig fossilfrei erwies sich ein plattiges, kantengerundetes Geröll eines grünlichgrauen, feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteins (G 4317a/89, G 4924a/91; 2,8 cm; H. STEINBACHER). Das schwach gradierte Gestein weist unebene Schichtflächen auf und erinnert dadurch etwas an Flyschsedimente. Es scheint, wie auch die übrigen Gerölle der Oberkreide, in größerer Wassertiefe abgelagert worden zu sein. Im übrigen kann auch dieses weiche Gestein nicht allzu weit transportiert worden sein.

Der Vollständigkeit halber sei noch das Geröll eines feinkörnigen, gleichfalls fossilieren Sandsteins angeführt, der sich fast ausschließlich aus Quarzkörnern aufbaut. Dazu tritt etwas Feldspat. Die einzelnen Körner weisen häufig einen bräunlichen Saum auf. Das Bindemittel tritt fast ganz zurück. Das relativ große Geröll (G 4255a/89; 6,2 cm; H. PESCHL) widersetzt sich vorerst jeder Deutung. Es hat auch mit den grauackonähnlichen Sandsteingeröllen aus den Roterzschichten nichts gemein.

2.2.5 Phosphorite

Es liegen acht Rollstücke eines bräunlichen, mehr oder weniger dichten Gesteins vor, das von Phosphoritknollen herrührt (G 4251–4254 a/89; 6,2, 2,0, 2,1 und 1,5 cm. – G 4316a/89; 4 cm. – G 4937a/91; 3,1 cm. – G 4950–4951 a/91; 4,5 und 2,5 cm; alle H. PESCHL). Das Schlibbild ist sehr unterschiedlich. Gewöhnlich beobachtet man ein wolkig-schlieriges Gefüge. Einige wenige Phosphorite enthalten winzige Gehäuse von *Hedbergella* und *Heterobelix*. Sie wurden demnach aus Sedimenten der höheren Oberkreide umgelagert. Wieder andere sind reich an Fischresten und können daher als Koprolithen gedeutet werden. Phosphoritknollen, die einzeln Quarz- und Glaukonitkörner einschließen, sind wohl auf die Fossilschicht selbst zu beziehen. Aus alledem erhellt, daß die Phosphoritgerölle aus verschiedenalten Sedimenten umgelagert wurden. Im übrigen enthalten fast alle Phosphorite Pyrit in wechselnden Mengen.

2.2.6 Gerölle aus der Fossilschicht

Zwei Gerölle eines glaukonitisch-sandigen, foraminiferenführenden (Mergel-)Kalks (G 4323 a/89, G 4935 a/91; 4,7 cm. – G 4939 a/91; 0,8 cm; alle H. PESCHL) entstammen dem tieferen Teil der Fossilschicht. Das mikritische Bindemittel schließt einzelne größere Quarz- und Feldspatkörner ein. Glaukonit ist sehr häufig. Einzelne Körner zeigen sich bräunlich verfärbt. Hinzukommen Limonitkörner, die aus den Schwarzerzschichten umgelagert wurden. Das Gestein ist reich an Klein- und Großforaminiferen. Es seien hier nur die Gattungen *Globigerina* und *Discocyclina* namentlich hervorgehoben. Die beiden Gerölle liefern den Beweis dafür, daß während des Lutets Hebungen stattfanden, die den älteren Untergrund der Erosion preisgaben.

Gleichfalls aus der Fossilschicht stammen zwei Pyritknollen (G 4256a/89; 1,5 cm. – G 4938a/91; 3 cm; alle H. PESCHL). Auch sie lassen stellenweise Quarz- und Glaukonitkörner sowie Foraminiferen, darunter Globigerinen, erkennen. Diese Konkretionen sind allerdings nicht als Gerölle zu werten, sondern wurden wegen ihrer Geröllform mitaufgesammelt.

3. Folgerungen

Es gilt nun, die Herkunft der im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Gerölle zu ermitteln, um mit ihrer Hilfe die Paläogeographie des Alpenvorlandes im Meridian von Salzburg in eozäner Zeit aufzuhellen. Dabei erscheint es notwendig, in die Betrachtungen auch die Nördlichen Kalkalpen miteinzubeziehen.

Beginnen wir mit dem Geröll des Urgonkalks aus der höheren Unterkreide. In heutiger Sicht könnte es sehr wohl aus dem kalkalpinen Bereich stammen. Seichtwasserkalke aus dieser Zeit wurden zuerst von HAGN (1982) aus der Thierseer Mulde bei Landl in Tirol bekanntgemacht. Seit dieser Zeit mehren sich die Funde allochthoner Vorkommen dieser so bezeichnenden, fossilreichen Kalke (vgl. hierzu die zusammenfassende Darstellung in SCHLAGINTWEIT (1991)). So konnten allodapische Urgonkalke in jüngster Zeit selbst in der Langbathzone in Oberösterreich nachgewiesen werden (SCHÖLLHORN & SCHLAGINTWEIT 1990). Einzelne Gerölle von Urgonkalken wurden ferner in den untermiozänen Wachtberg-Schottern nördlich des Haunsbergs (HAGN 1983: 133–134) sowie in den oberoligozänen Weißach-Schichten der Faltenmolasse des Allgäus (HAGN 1989: 9, Tafel 1, Bild 1–2) gefunden. Immerhin könnten die Fazies und Mikrofauna des aus der Fossilschicht von St. Pankraz stammenden Gerölls durchaus mit dem Mikrofaziestyp 1 der Lilienfelder Gosau in Oberösterreich verglichen werden (vgl. hierzu WAGREICH & SCHLAGINTWEIT 1990).

Bevor allerdings aus dieser Ähnlichkeit voreilige Schlüsse gezogen werden, erscheint es ratsam, auch einen Teil der Juragerölle von St. Pankraz mit dem Kalkalpin zu vergleichen.

Die wenigen Funde von Radiolariten lassen sich mit den kalkalpinen Vorkommen nur bedingt vergleichen, da ihnen die intensiv rote Färbung fehlt. Im übrigen sind Radiolarite in der gesamten Tethys so weit verbreitet, daß sie für paläogeographische Fragestellungen nur mit Vorsicht herangezogen werden können.

Anders verhält es sich mit den hellen Radiolarien-Calpionellen-Mikriten des Oberen Ober-Tithons, da sie von den Malm-Aptychen-Schichten des Kalkalpins nicht zu unterscheiden sind. Aber auch hier ist zu bedenken, daß diese pelagischen Malmkalke eine sehr weite Verbreitung besitzen, die weit über den kalkalpinen Raum hinausreicht. Infolge der Ausweitung des Penninischen Ozeans wurden hochmarine Malmkalke auch im Bereich des späteren Flyschtrogs und selbst des Ultrahelvetikums abgelagert, wie klastische Komponenten dieser Gesteine in Flysch- und Wildflysch-Brekzien beweisen. In diesem Zusammenhang sei vor allem auch an die Knollen-Flaserkalke von Großweil im Kochelseegebiet erinnert, die dem subalpinen Malm angehören. Nach PREY (1978: Abb. 6 auf S. 21) lag die Nordgrenze der Verbreitung pelagischer Malmkalke nördlich des Feuerstätter Faziesraums, also des Südultrahelvetikums.

Damit scheiden die Radiolarien-Calpionellen-Mikrite als Zeugen für die kalkalpine Herkunft aus. Da keine weiteren vergleichbaren Gesteine vorliegen, kommt der kalkalpine Bereich als Liefergebiet für die Gerölle von St. Pankraz mit Sicherheit nicht in Betracht. Daraus folgt, daß auch das Urgonkalk-Geröll aus einem nördlicher gelegenen Ablagerungsraum abgeleitet werden muß. Es wäre ja auch zu ungewöhnlich, wenn nur die Rarissima in Form von Geröllen in Erscheinung träten, ohne daß auch die übrigen Schichtglieder der Trias, des Jura und der Kreide nachgewiesen werden könnten. Ferner ist zu bedenken, daß das erste Eintreffen kalkalpiner Schutts im alpinen Vorland erst aus dem oberen Ober-Eozän (priabone Katzenloch-Schichten des Chiemgaus) bekanntgeworden ist (HAGN 1978).

Hier soll noch eine weitere Überlegung angeschlossen werden. Das Alter der Fossilschicht ist Lutet. ZIEGLER (1960: 216) datierte das Nebengestein des Kressenbergs, das wohl altersgleich mit der Fossilschicht ist, mit Hilfe von Assilinen als Unteres Lutetien I. GOHRBANDT (1963: 52) und später VOGELTANZ (1972) und TICHY (1980) stuften die glaukonitisch-sandigen Schichten in das tiefere Lutet ein. Nach HAGN et al. (1981: 107, 109) setzt das Nebengestein des Kressenbergs im oberen Unter-Lutet ein und reicht mit seinen bereits pelagisch beeinflussten höheren Anteilen bis in das Ober-Lutet.

Zur selben Zeit schloß an den südhelvetischen Ablagerungsraum im Süden das Tiefseebecken des Nordultrahelvetikums an, in dem die hochgelagische Buntmergelserie abgelagert wurde. Mit Hilfe von planktonischen Foraminiferen konnte im Chiemgau festgestellt werden, daß die

Sedimentation in diesem Raum noch bis in das Mittel-Eozän andauerte (HAGN 1978: 216, 227; HAGN et al. 1981: 118–119). Die aus dem Süden transportierten Gerölle hätten demnach ein Tiefseebecken durchqueren müssen, um in den südhelvetischen Raum gelangen zu können. Eine derartige Vorstellung kann aber nicht ernsthaft in Betracht gezogen werden.

Nähern wir uns von Süden der Rhenodanubischen Flyschzone, so ist gleichfalls Fehlanzeige zu erstatten. Im Geröllbestand von St. Pankraz befindet sich kein einziges Geröll, das mit einem bestimmten Schichtglied identifiziert werden könnte. Es wurde zwar erwähnt, daß die grauwackenähnlichen Sandsteingerölle aus den Roterzschichten an den Reiselsberger Sandstein erinnern, doch weisen sie einen abweichenden Stoffbestand auf. Es ist ferner zu bedenken, daß die Flyschfazies mit ihren anorganischen Merkmalen (unregelmäßige Schichtung u. dgl.) auch in benachbarten Ablagerungsräumen auftreten kann. Es ist auch erwiesen, daß die Flyschfazies im Laufe der Zeit auf immer weiter im Norden gelegene Gebiete übergriff, bis sie im Unter-Oligozän den Molasseraum erreichte (Deutenhausener Schichten).

Auch das Südultrahelvetikum, das im Oberndorfer Graben am Haunsberg so vorzüglich aufgeschlossen ist, scheidet für weitere Vergleiche aus²⁾. Sieht man vom pelagischen Oberjura ab, so fehlen im Geröllbestand von St. Pankraz doch die bunten, sandigen Rotliegendensedimente („Verrucano“) sowie die grobkörnigen Granite (vgl. hierzu FRASL 1984 und frühere Arbeiten). Außerdem ist anzunehmen, daß das gravitative Eingleiten von Flysch und Teilen des Ultrahelvetikums in die nördlicher gelegenen Ablagerungsräume erst postmitteleozän erfolgte, so daß diese Einheiten im Lutet noch keinen Schutt spenden konnten.

Machen wir nun einen weiten Sprung nach Norden. Auch hier kann das Landshut-Neuöttinger Hoch, eine moldanubische Aufragung im Untergrund der Vorlandmolasse, als Liefergebiet ausscheiden, da sein Schutt den nordhelvetischen Ablagerungsraum hätte durchqueren müssen. Die nächstsüdlich gelegene Schwelle, das Intrahelvetische Hoch (HAGN & DARGA 1989: 270–272) war zwar im Raum von Neubeuern am Inn als Schuttlieferant von entscheidender Bedeutung, doch war diese Aufragung am Haunsberg wohl weniger wirksam. Es ist jedenfalls nicht vorstellbar, daß die Fülle der in den Geröllen von St. Pankraz vorliegenden Gesteine im helvetischen Ablagerungsraum selbst beheimatet war.

Somit bleibt nur noch ein Landgebiet im Süden des Südhelvetikums übrig, das die Gerölle von St. Pankraz liefern konnte. Für diese Schuttquelle prägte TRAUB (1953: 33) die Bezeichnung „Prävindelizische Inselschwelle“. Er charakterisierte sie mit folgenden Worten: „Sie bestand in ihrem Kern aus Gneis und Granit. Daneben möchte ich eine von Gangquarzen und Eisenerzgängen durchschwärmte Schieferhülle und eine mesozoische Überdeckung annehmen, welche das bereits erwähnte dunkle Radiolaritgeröll lieferte. ... Sonst fehlen alle kalkigen und dolomitischen Komponenten. Außer Quarz und Quarzit wurde durch die damaligen tropischen Verwitterungsvorgänge alles andere Material ausgemerzt. Es liegen also offenbar in den Geröllanhäufungen nur mehr Restschotterkomponenten vor.“

In jüngster Zeit bekräftigte TRAUB (1990: 141) seine frühere Aussage und führte als Beleg für ein benachbartes Festland Tier- und Pflanzenreste, darunter die Landschnecke *Rillyopsis inopinata* (TRAUB) an. Auch KUHN (1990: 267–269) gelangte im Gegensatz zu VOGELTANZ (1970) zu dem Ergebnis, daß am Haunsberg nicht die Intrahelvetische Schwelle, sondern die Prävindelizische Inselschwelle im Sinne von TRAUB die beherrschende Rolle spielte.

Auf diesem im Süden gelegenen Festland, das wohl in Form einer Inselgirlande oder eines Archipels gestaltet war, lebte die von VOGELTANZ (1973: 24–25) beschriebene Riesenschildkröte zusammen mit einem Tapir, dessen Reste ebenfalls am Haunsberg gefunden wurden. Auch die von TICHY (1980) beschriebenen Früchte der Icacinaceen, nämlich *Palaeophytocrene*

²⁾ Vgl. hierzu den Nachtrag auf S. 38

kressenbergensis (SCHAFHÄUTI), fordern die Nähe zumindest einer Insel. Ferner weisen Krokodile und Strandbewohner wie manche Krabben in dieselbe Richtung.

Der kristalline Kern der Prävindelizischen Inselschwelle lieferte Intrusiv- und Ergußgesteine sowie Metamorphite. Die stark zerscherten Quarzaggregate weisen auf ein dynamometamorph überprägtes Grundgebirge hin. Da es am Südrand des Mesoeuropäischen Schelfes lag, handelt es sich hierbei um südliche Ausläufer des Moldanubikums.

Die mesozoischen Hüllschichten dieser Inselgirlande sind sehr vielseitig. Das Auftreten von Jurageröllen kann nicht überraschen, da auch vom Kressenberg von SCHAFHÄUTI (1863) vererzte Jurafossilien beschrieben wurden. Nach SCHLOSSER (1925: 21, 191) handelt es sich hierbei um die Seelilie *Millericrinus*. Auch die von KUNZI et al. (1979: 435–436) aus dem nordhelvetischen „Wildflysch“ des Berner Oberlandes erwähnten Trias- und Jurageröllen lassen sich in derselben Weise interpretieren.

Der Foraminiferenkalk aus dem Zeitbereich Kimmeridge – Valendis und der Urgonkalk mit Orbitolinen sind typische Schelf- bzw. Plattformsedimente, die im Umkreis der Inseln entstanden sind. Die etwas abweichenden Oberkreidesedimente könnten in tieferen Kanälen zwischen den einzelnen Inseln abgelagert worden sein.

Es wäre noch darauf hinzuweisen, daß der Geröllbestand der Roterzschichten, von einer einzigen Ausnahme (Karbonate) abgesehen, nicht mit dem der Fossilschicht übereinstimmt. So dominieren im Unteren Eozän Sandsteine, die aus der Fossilschicht nicht mehr belegt sind. Im Gegensatz dazu erscheint der Geröllbestand der Fossilschicht bedeutend reichhaltiger. Dieser Befund kann nur mit einer stärkeren Heraushebung des Festlands seit dem tieferen Eozän erklärt werden.

Abschließend bleibt festzuhalten, daß die von Frau STEINBACHER und Herrn PESCHL in langjähriger Sammeltätigkeit geborgenen Gerölle wertvolle Aufschlüsse über die Zusammensetzung des südlichen Rücklands des alttertiären Ablagerungsraumes des Helvetikums am Haunsberg vermitteln. Beiden sei daher für ihre Mühe und Aufmerksamkeit sehr herzlich gedankt. Unser besonderer Dank gebührt ferner Herrn Dr. F. TRAUB für sein stetes Interesse an allen Arbeiten, die das Gebiet nördlich von Salzburg betreffen. Es ist uns daher eine große Freude, seine Vorstellungen mit den hier vorgestellten Ergebnissen verifizieren zu können. Zu danken ist ferner Herrn Dr. W. VETTERS von der Universität Salzburg, der uns zwei Gerölle aus dem Haus der Natur zur Verfügung stellte. Herr Prof. Dr. G. TROLL, Universität München, bestimmte dankenswerterweise einige Kristallingerölle von St. Pankraz. Die Dünnschliffe stellten die Herren H. MERTEL und G. FUCHS her. Die Zeichnung der Übersichtsskizze fertigte Herr K. DOSSOW an, während Herr F. HÖCK die fotografische Arbeit wie immer zur vollsten Zufriedenheit erledigte. Allen Genannten sei hiermit verbindlichst gedankt.

Nachtrag

Nach Abschluß des Manuskripts übergab uns Herr H. PESCHL am 18. 6. 1991 einige weitere Gerölle aus der Fossilschicht von St. Pankraz. Die meisten erwiesen sich als Gangquarze und Phosphorite. Ein flaches Geröll (3,5 cm, Dicke 0,8 cm) entpuppte sich unter dem Mikroskop indes als schwammnadelführender Mikrit (Spiculit), der auf Grund von Hedbergellen, *Globigerinelloides*, Heteroheliciden und benthonischen Kleinforaminiferen in die Oberkreide gestellt werden kann. Da dem Gestein eine gewisse Flyschähnlichkeit nicht abzuspüren ist, schien es geboten, doch noch einmal im Oberndorfer Graben südlich von St. Pankraz Ausschau zu halten.

Eine Durchsicht von Dünnschliffen von Gesteinsproben, die von den Herren Prof. Dr. K. WEIDICH und Dr. G. SCHAIRER im Oberndorfer Graben aufgesammelt wurden, zeigte, daß einige

Gerölle von St. Pankraz durchaus mit Vorkommen aus dieser Aufschlußgruppe übereinstimmen. So fand sich das oben erwähnte Geröll in der Probe 49 von WEIDICH & SCHAIRER wieder. Die sandig-glaukonitischen Mergelkalke sowie die grauen Feinsandkalke konnten in den Proben 31, 33 und 38 wiedererkannt werden. Zur größten Überraschung erwies sich der Olistholith 67 als Orbitolinen-führender Urgonkalk der höheren Unterkreide, der mit unserem Geröll sehr gut verglichen werden kann.

Damit besteht eine enge Beziehung zwischen den Geröllen von St. Pankraz und dem „Süd-ultrahelvetikum“ des Oberndorfer Grabens. Es erhebt sich daher die Frage, ob die Zuordnung der Oberndorfer Serie zum Cetischen Rücken aufrechterhalten werden kann oder ob diese Aufschlußgruppe nicht eher mit dem Südrand der Prävindeizischen Inselschwelle in Verbindung zu bringen ist. Es bedarf wohl noch weiterer Funde, um diese Frage zu klären.

Wir danken den Herren Prof. Dr. K. WEIDICH und Dr. G. SCHAIRER für die Erlaubnis, Einblick in die Probenserie aus dem Oberndorfer Graben zu nehmen.

4. Schrifttum

- FRASL, G. (1984): Die ursprüngliche Basis von Flysch und Ultrahelvetikum in der Umgebung von Salzburg. – Jber. 1983 Hochschulschwerpunkt S 15: 37–65; Graz.
- GOHRBANDT, K. (1963): Exkursion in das Gebiet von Salzburg. D I. Paleozän und Eozän des Helvetikums nördlich von Salzburg. – In: Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich: 47–57, 3 Abb.; Wien.
- GOHRBANDT, K. H. A. (1967): Some new planktonic foraminiferal species from the Austrian Eocene. – *Micropaleontology*, 13: 319–326, 2 Abb., 1 Taf.; New York.
- HAGN, H. (1978): Die älteste Molasse im Chiemgau/östliches Oberbayern (Katzenloch-Schichten, Priabon). – *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 18: 167–235, 5 Abb., Taf. 13–16; München.
- HAGN, H. (1982): Neue Beobachtungen in der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen (Thierseer Mulde SE Landl, Kalkalpine Randschuppe SW Bad Wiessee). – *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 22: 117–135, 4 Abb., Taf. 13–15; München.
- HAGN, H. (1983): Die Kreide- und Alttertiär-Gerölle des Wachtberg-Schotters (Ottwang, Subalpine Molasse) N Salzburg. – *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 23: 125–150, 1 Abb., 3 Taf.; München.
- HAGN, H. (1989): Über einige bedeutsame Kreide- und Alttertiärgerölle aus der Faltenmolasse des Allgäus. – *Geologica Bavarica*, 94: 5–47, 1 Abb., 10 Taf.; München.
- HAGN, H. & DARGA, R. (1989): Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Helvetikums im Raum von Neubeuern am Inn. – *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, 29: 257–275, 3 Abb., 1 Taf.; München.
- HAGN, H., HILLEBRANDT, A. V. & MARTINI, E. (1981): Fundstelle B 3 c: Galon-Graben, Oberlauf. – In: HAGN, H. et al.: Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht. Exkursionsführer zum 17. Europäischen Mikropaläontologischen Kolloquium in Oberbayern September 1981. – *Geologica Bavarica*, 82: 118–119; München.
- HAGN, H., HILLEBRANDT, A. V., MARTINI, E. & SCHAUB, H. (1981): Fundstelle B 2 h: Kressen-Graben, Hauptprofil. – Derselbe Band: 107–109; München.
- KOLLMANN, H. A., BACHMAYER, F. et al. (1977): Beiträge zur Stratigraphie und Sedimentation der Oberkreide des Festlandsockels im nördlichen Niederösterreich. – *Jahrb. Geol. B.-A.*, 120: 401–447, 7 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; Wien.
- KÜNZI, B., HERB, R., EGGER, A. & HÜGI, TH. (1979): Kristallin-Einschlüsse im nordhelvetischen Wildflysch des Zentralen Berner Oberlands. – *Eclogae geol. Helv.*, 72: 425–437, 3 Abb., 1 Tab.; Basel.
- KUHN, W. (1990): Paleozäne und untereozäne Benthos-Foraminiferen des bayerischen und salzburgischen Helvetikums – Systematik, Stratigraphie und Palökologie. – Dissertation: 305 S., 4 Abb., 7 Tab., 36 Taf.; München (Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität).
- MAYNC, W. (1966): Microbiostratigraphy of the Jurassic of Israel. – *Geol. Survey of Israel Bull.*, 40: 1–56, 3 Tab., 15 Taf.; Jerusalem.

- MOOSLEITNER, G. (1988): Das Helvetikum bei Salzburg. – In: WEIDERT, W. K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie: 121–135, 9 Abb., 1 Tab., 7 Taf.; Korb (Goldschneck-Verlag).
- PREY, S. (1978): Rekonstruktionsversuch der alpidischen Entwicklung der Ostalpen. – Mitt. österr. geol. Ges., 69, 1976: 1–25, 6 Abb.; Wien.
- RAMALHO, M. (1971): Contribution à l'étude micropaléontologique et stratigraphique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des environs de Lisbonne (Portugal). – Serv. Géol. Portugal, Mem. 19 (nova serie): 212 S., 39 Taf.; Lissabon.
- SCHAFHAUTL, K. E. (1863): Süd-Bayerns Lethaea Geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. – I–XVII, 1–487, 1–VIII, 46 Abb., 1 Tab., Taf. 1–86, 2 Karten; Leipzig (Voss).
- SCHLAGINTWEIT, F. (1991): Allochthone Urgonkalke im Mittleren Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen: Fazies, Paläontologie und Paläogeographie. – Münchner Geowiss. Abh., (A), 20: 1–120, 37 Abb., 6 Tab., 19 Taf.; München.
- SCHLOSSER, M. (1925): Die Eocaenfaunen der bayerischen Alpen. I. Teil: Die Faunen des Unter- und Mitteleocaen. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Abt., 30, 7. Abh.: 1–207, 2 Tab., Taf. 1–6; München.
- SCHÖLLHORN, E. & SCHLAGINTWEIT, F. (1990): Allodapische Urgonkalke (Oberbarrême – Oberapt) aus der Unterkreide-Schichtfolge der Langbathzone (Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich). – Jb. Geol. B.-A., 133: 635–651, 7 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Wien.
- SCHROEDER, R. & NEUMANN, M., Hrsg. (1985): Les grands Foraminifères du Crétacé moyen de la région méditerranéenne. – Geobios, mém. spec. 7: 1–161, 17 Abb., 11 Tab., 68 Taf.; Lyon.
- TICHY, G. (1980): Über das Auftreten von Icaeinaceen-Früchten aus dem Eozän von St. Pankraz bei Salzburg und dem Kressenberg in Oberbayern (Helvetikum). – Verh. Geol. B.-A., 1979: 415–421, 1 Taf.; Wien.
- TRAUB, F. (1953): Die Schuppenzone von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. – Geologica Bavarica, 15: 1–38, 4 Abb.; München.
- TRAUB, F. (1990): Zur Geologie und Stratigraphie der paläozänen Oichinger Schichten im Helvetikum des Haunsberges, nördlich von Salzburg, Österreich. – Mitt. Bayer. Staatssgl. Paläont. hist. Geol., 30: 137–147, 2 Abb., 1 Tab.; München.
- VOGELTANZ, R. (1968): Beitrag zur Kenntnis der fossilen Crustacea Decapoda aus dem Eozän des Südhelvetikums von Salzburg. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 130: 78–105, 10 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- VOGELTANZ, R. (1970): Sedimentologie und Paläogeographie eines eozänen Sublitorals im Helvetikum von Salzburg (Österreich). – Verh. Geol. B.-A., H 3: 373–451, 14 Abb., 3 Tab., 5 Taf., 2 Falttab.; Wien.
- VOGELTANZ, R. (1972): Die Crustacea Decapoda aus der „Fossilschicht“ von Salzburg (Tiefes Lutetium, Südhelvetikum). – Ber. Haus der Natur Salzburg, 3: 29–45, 2 Abb., 1 Taf.; Salzburg.
- VOGELTANZ, R. (1973): Eine versteinerte Landschildkröte (*Geochelone* sp.) aus dem Eozän von St. Pankraz am Haunsberg, Salzburg (mit Beiträgen von H. STEINBACHER und R. JANCÍK). – Ber. Haus der Natur Salzburg, 5: 23–39, 8 Abb.; Salzburg.
- WAGREICH, M. & SCHLAGINTWEIT, F. (1990): Urgonkalkgerölle aus den Konglomeraten der Lilienfelder Gosau (Oberkreide, NÖ Kalkvorpalen). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 36: 147–167, 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Wien.
- ZIEGLER, J. H. (1960): Die Assilinen des Eozäns vom Kressenberg in Oberbayern. – Geologica Bavarica, 44: 209–231, 4 Taf., 2 Beilag.; München.

Tafel 1

Gerölle aus der Fossilschicht von St. Pankraz

- Bild 1: Feinkörniges Karbonat (Trias ?) mit Erosionsbucht, die mit einem glaukonitisch-sandigen Sediment der Fossilschicht ausgefüllt ist. Schliff G 4920a/91. Vergrößerung $\times 22$. Zu S. 31.
- Bild 2: Biomikrit mit *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), Axialschnitt (Urgon). Schliff G 4943a/91. Vergrößerung $\times 28$. Zu S. 33.
- Bild 3: Foraminiferenreicher Grain-/Packstone mit zahlreichen Schnitten benthonischer Foraminiferen (vor allem *Pfenderina* und *Quinqueloculina*). Das Schliffbild wird weiterhin geprägt von bakterieninkrustierten „lumps“ (Kimmeridge – Valendis). Schliff G 4954a/91. Vergrößerung $\times 33$. Zu S. 32.

Tafel 2

Urgonkalkgeröll aus der Fossilschicht von St. Pankraz. Zu S. 33

- Bild 1: *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), Axialschnitt. Schliff G 4944a/91. Vergrößerung $\times 34$.
- Bild 2: *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), Axialschnitt. Die Retikularschicht (Mitte) enthält zahlreiche agglutinierte, in Kalzit umgewandelte Schwammrhasen. Schliff G 4947a/91. Vergrößerung $\times 27$.

Tafel 3

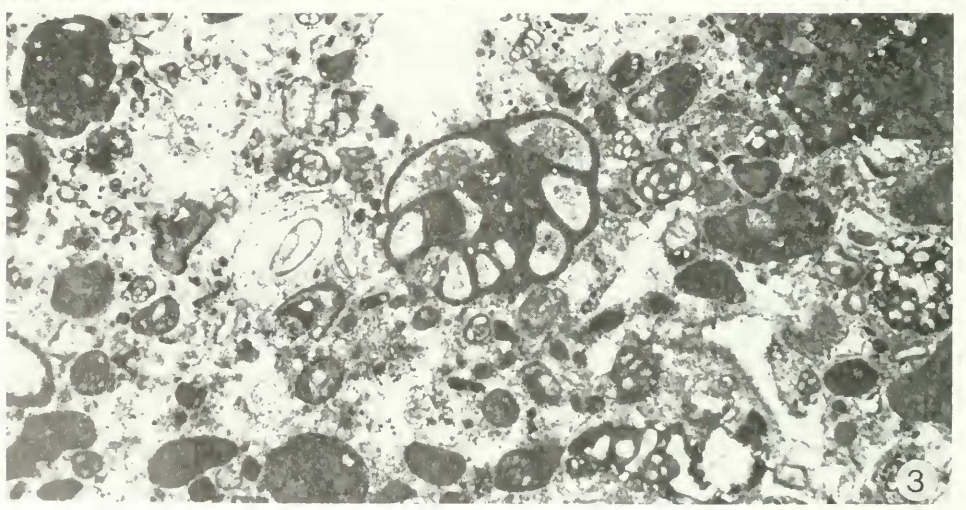
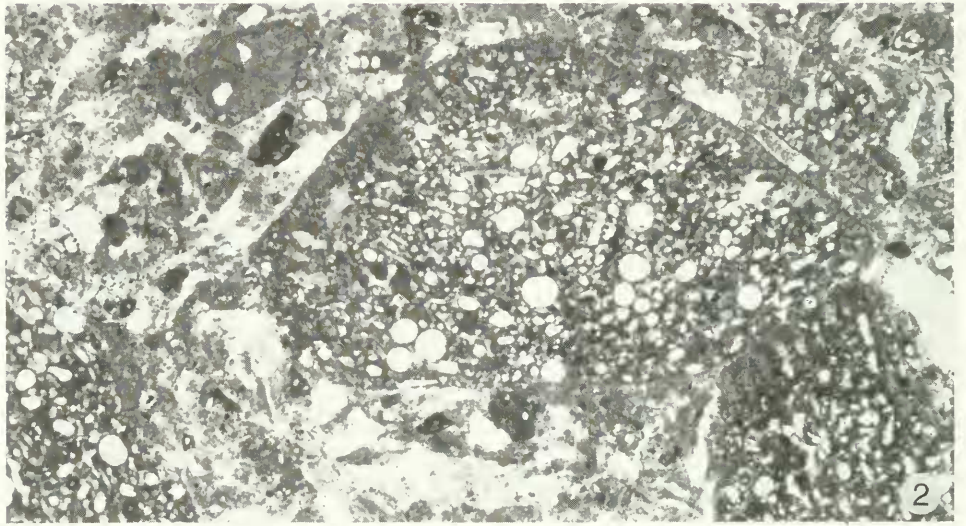
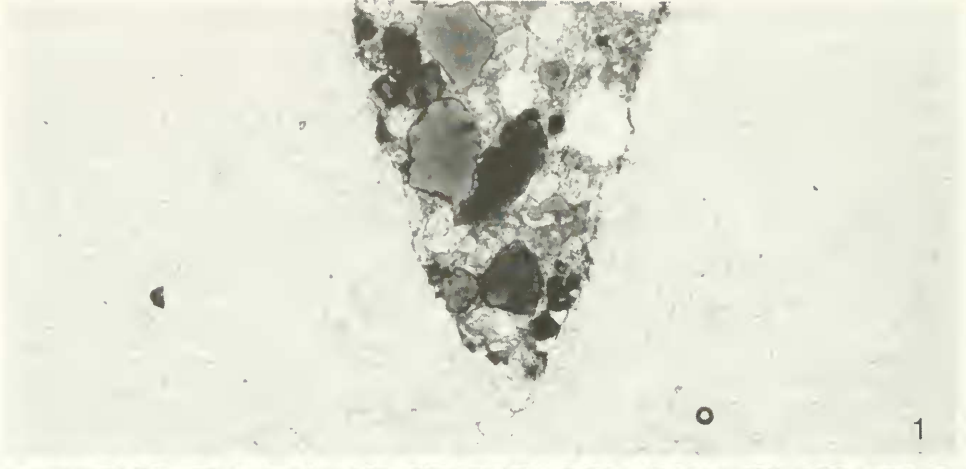
Urgonkalkgeröll aus der Fossilschicht von St. Pankraz. Zu S. 33

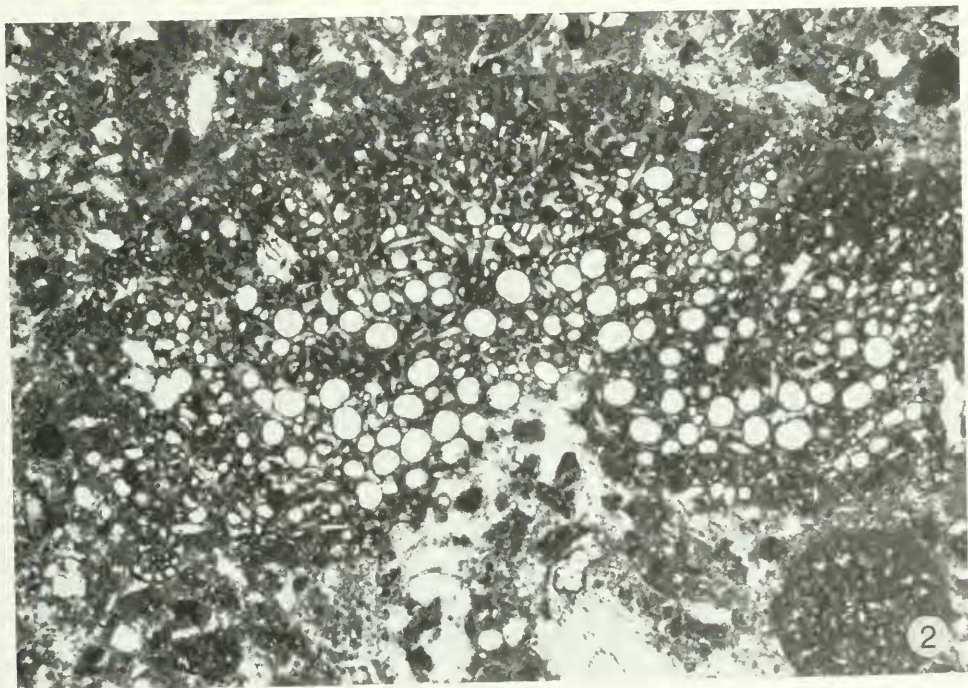
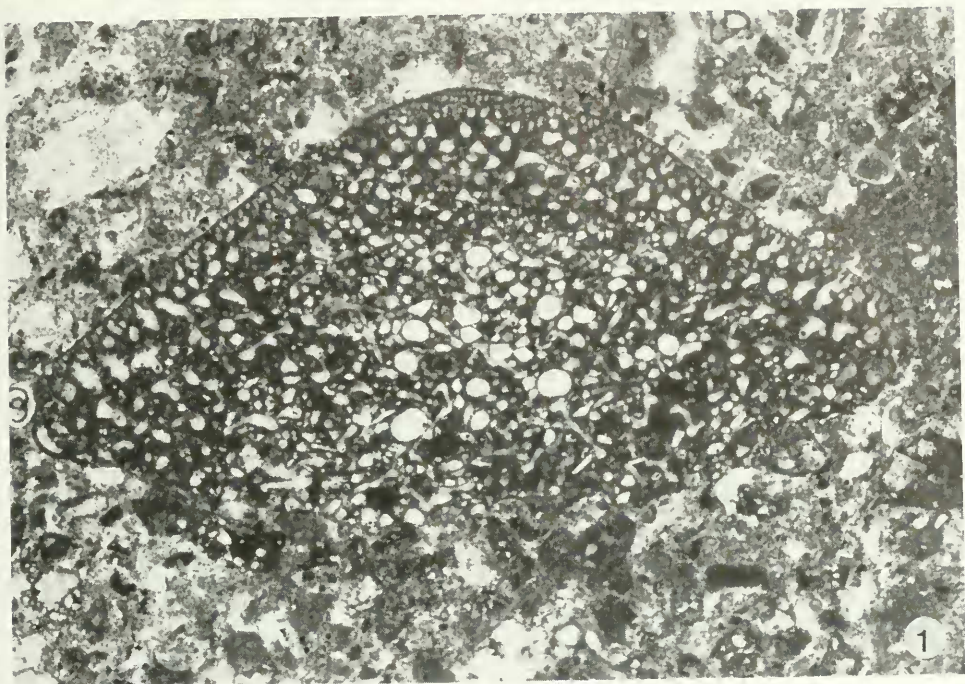
- Bild 1: *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), schräggeführter randlicher Schnitt. Schliff G 4946a/91. Vergrößerung $\times 32$.
- Bild 2: *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), Tangentialschnitt durch die Radialzone. Schliff G 4943a/91. Vergrößerung $\times 32$.

Tafel 4

Geröll des Foraminiferenkalks (Kimmeridge – Valendis) aus der Fossilschicht von St. Pankraz. Vergrößerung $\times 43$. Zu S. 32–33

- Bild 1: *Nautiloculina oolithica* MOHLER, Axialschnitt. Schliff G 4954a/91.
- Bild 2: *Nautiloculina oolithica* MOHLER, Transversalschnitt. Schliff G 4953a/91.
- Bild 3: *Pfenderina* aus der Gruppe *Pf. neocomiensis* (PFENDER) – *Pf. trochoidea* SMOUT & SUGDEN, Diagonalschnitt. Schliff G 4953a/91.
- Bild 4: *Pfenderina*, tangentialer Diagonalschnitt (links), Axialschnitt (rechts). Schliff G 4952a/91.
- Bild 5: *Haurania* sp., Axialschnitt. Schliff G 4952a/91.
- Bild 6: *Pfenderina*, Transversalschnitt (oben) und *Trocholina elongata* (LEUPOLD), Axialschnitt (unten). Schliff G 4954a/91.





HAGN, H. et al.: Fremdartige Gerölle

